

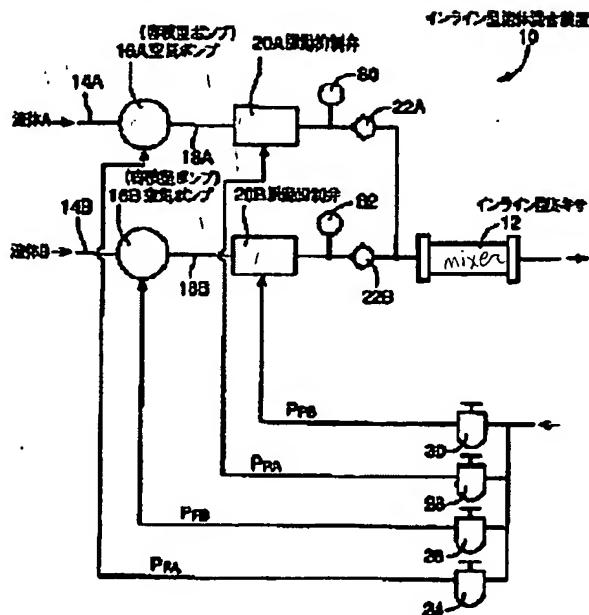
## IN-LINE TYPE FLUID MIXER

**Patent number:** JP2000250634  
**Publication date:** 2000-09-14  
**Inventor:** ANDO JUNICHI; HIGASHIYAMA AKIRA; MATSUZAWA HIRONOBU  
**Applicant:** NORITAKE CO LTD;; ADVANCE DENKI KOGYO KK  
**Classification:**  
 - **International:** G05D11/035; B01F3/08; B01F5/00; B01F15/02;  
 B01F15/04; F04B43/06; G05D7/03  
 - **European:**  
**Application number:** JP19990049582 19990226  
**Priority number(s):** JP19990049582 19990226

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2000250634

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an in-line type flow rate mixer which can simplify and miniaturize its structure without using any flow rate controller. **SOLUTION:** The air pumps 16A and 16B which can set the flow rates and the pulsation suppression valves 20A and 20B are added to a pair of supply paths (pipeline 14A and connection path 18A, pipeline 14B and connection path 18B) where the fluids A and B are led. Then both fluids A and B are periodically fed by pressure according to the operations which set the flow rates of pumps 16A and 16B. At the same time, the pulsations of both fed fluids A and B are suppressed by the pulsation suppression valves 20A and 20B respectively. Then the fluids A and B are added together and fed to an in-line type mixer 12 to be mixed there. In such a constitution, the fluid flow rate controllers such as a flowmeter, an electronic flow rate controller and a motor-driven pump are not required. As a result, the structure of an in-line type fluid mixer 10 is simplified and miniaturized and also the cost of the mixer 10 is reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-250634  
(P2000-250634A)

(43)公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51)Int.Cl.  
G 05 D 11/035  
B 01 F 3/08  
5/00  
15/02

識別記号

F I  
C 05 D 11/035  
B 01 F 3/08  
5/00  
15/02

コード(参考)  
3 H 0 7 7  
Z 4 G 0 3 6  
D 4 G 0 3 7  
A 5 H 3 0 7  
Z 5 H 3 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-49582

(71)出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド  
愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36  
号

(22)出願日 平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71)出願人 000101514

アドバンス電気工業株式会社  
愛知県名古屋市千種区上野3丁目11番8号

(72)発明者 安藤 淳一  
愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36  
号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド  
内

(74)代理人 10008361

弁理士 池田 治幸 (外2名)

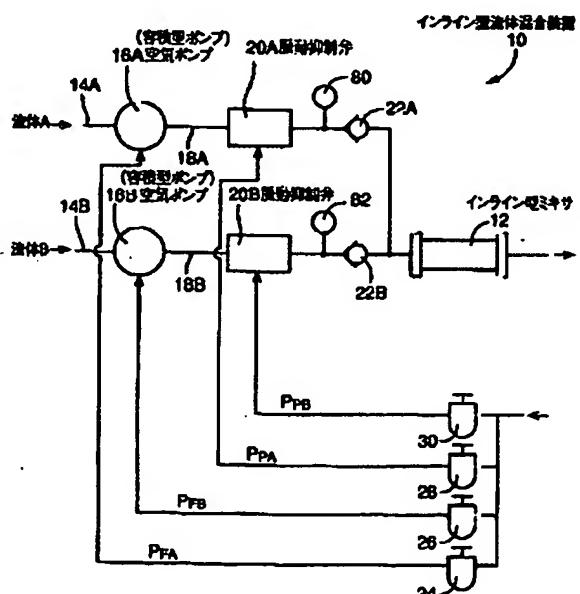
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インライン型流体混合装置

(57)【要約】

【課題】 流量制御のための制御機器を用いないで装置を簡単且つ小型に構成することができるインライン型流体混合装置を提供する。

【解決手段】 流体Aおよび流体Bがそれぞれ導かれる1対の供給通路（管路14Aおよび接続路18A、管路14Bおよび接続路18B）には、流量設定可能な空気ポンプ16Aおよび16Bと脈動抑制弁20Aおよび脈動抑制弁20Bとがそれぞれ設けられ、空気ポンプ16Aおよび16Bの流量設定に従う作動によって流体Aおよび流体Bがそれぞれ周期的に圧送されるとともに、それら圧送された流体Aおよび流体Bは、その脈動が脈動抑制弁20Aおよび脈動抑制弁20Bによってそれぞれ抑制されてから合流させられてインライン型ミキサ12へ送り込まれることにより、混合される。このため、流量計、電子式流量コントローラ、電動ポンプなどの流体の流量制御のための制御機器を用いないので、装置10が簡単且つ小型に構成されるとともに、装置10が安価となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも第1供給通路および第2供給通路を介してそれぞれ連続的に導かれる2以上の流体を合流させてインライン型ミキサに送り込むことにより、予め設定された一定の比率で該2以上の流体を混合するインライン型流体混合装置であって、

前記第1供給通路および第2供給通路にそれぞれ設けられ、前記流体を前記インライン型ミキサに向かって圧送する流量設定可能な第1ポンプおよび第2ポンプと、

前記第1供給通路および第2供給通路の前記第1ポンプおよび第2ポンプの下流側においてそれぞれ直列に接続され、該第1ポンプおよび第2ポンプから出力される流体の脈動をそれぞれ抑制する第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁とを、含むことを特徴とするインライン型流体混合装置。

【請求項2】 前記第1ポンプおよび第2ポンプは、流体を周期的に圧送するために加圧される圧力室内の容積を変化させるためのダイヤフラムを備え、該ダイヤフラムは圧力流体が周期的に作用させられることにより往復駆動されるダイヤフラムポンプである請求項1のインライン型流体混合装置。

【請求項3】 前記第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁は、その出力側の圧力が上昇した場合には入力側と出力側との間の流通抵抗を増大させるが、その出力側の圧力が下降した場合にはその流通抵抗を減少させるものである請求項1または2のインライン型流体混合装置。

【請求項4】 前記第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁は、その入力側の圧力変動に拘らず出力側の圧力が一定となるように流体を制御する定圧制御弁と、その定圧制御弁の出力側において直列に接続されたオリフィスとからそれぞれ構成されるものである請求項1または2のインライン型流体混合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2以上の流体の合流点に設けられてそれらの流体を連続的に混合するインライン型流体混合装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】2以上の管路を介して導かれる2以上の流体を合流させてインライン型ミキサに送り込むことにより、予め設定された一定の比率でこれら2以上の流体を混合するインライン型流体混合装置がある。このようなインライン型流体混合装置では、通常、流体流量がそのまま混合比率となることから、高い混合精度を維持するために流量制御が高精度で行われる必要がある。

【0003】このため、従来のインライン型流体混合装置では、2以上の流体を導く管路毎に、流体流量を検出するための流量計と、流体を圧送するために電気モーターで駆動されるポンプと、その流量計により検出された流量が予め設定された値となるようにポンプを駆動する電

気モータの回転速度をフィードバック制御する電子式流量コントローラとが設けられ、インライン型ミキサの上流側の合流点における流量比が高い精度で制御されていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来のインライン型流体混合装置では、流体を導く管路毎に、流量計、ポンプ、および一定流量となるようそのポンプの駆動回転速度をフィードバック制御する電子式流量コントローラが必要となることから、それらの制御機器によって装置の構成が複雑となって大型となるという不都合があった。また、混合前或いは混合後の流体が引火性である場合には、上記流量計、ポンプ、および電子式流量コントローラをそれぞれ防爆型とする必要があるので、装置が一層大型となっていた。

【0005】本発明は以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、流量制御のための制御機器を用いないで装置を簡単且つ小型に構成することができるインライン型流体混合装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明方法の要旨とするところは、少なくとも第1供給通路および第2供給通路を介してそれぞれ連続的に導かれる2以上の流体を合流させてインライン型ミキサに送り込むことにより、予め設定された一定の比率でこれら2以上の流体を混合するインライン型流体混合装置であって、(a) 前記第1供給通路および第2供給通路にそれぞれ設けられ、前記流体を前記インライン型ミキサに向かって圧送する流量設定可能な第1ポンプおよび第2ポンプと、(b) 前記第1供給通路および第2供給通路の前記第1ポンプおよび第2ポンプの下流側においてそれぞれ直列に接続され、その第1ポンプおよび第2ポンプから出力される流体の脈動をそれぞれ抑制する第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁とを、含むことにある。

## 【0007】

【発明の効果】このようにすれば、第1供給通路および第2供給通路には、流量設定可能な第1ポンプおよび第2ポンプと第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁とがそれぞれ設けられ、第1ポンプおよび第2ポンプの流量設定に従う作動によって流体がそれぞれ圧送されるとともに、それら圧送された流体は、その脈動が第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁によってそれぞれ抑制されてから合流させられてインライン型ミキサへ送り込まれることにより、混合される。したがって、流量計、電子式流量コントローラ、電動ポンプなどの流体の流量制御のための制御機器を用いないので、装置が簡単且つ小型に構成されるとともに、装置が安価となる。特に、インライン型流体混合装置が防爆仕様で構成される場合には、上記の効果が一層顯著となる。また、第1供給通路および

第2供給通路において連続的に導かれる流体を流量制御するために混合開始時点で流量フィードバック制御が安定するまでの期間において混合比が不安定となる場合に比較して、流量設定可能な第1ポンプおよび第2ポンプから圧送される流体がインライン型ミキサへ送り込まれるので、混合装置の立ち上がり期間における混合比が安定する利点がある。

## 【0008】

【発明の他の態様】ここで、好適には、前記第1ポンプおよび第2ポンプは、流体を周期的に圧送するために加圧される圧力室の容積を変化させるためのダイヤフラムを備え、そのダイヤフラムは圧力流体が周期的に作用させられることにより往復駆動されるダイヤフラムポンプすなわち容積型ポンプである。このようにすれば、ダイヤフラムの変形によって流体を圧送するために加圧される圧力室の容積が変化させられることから、摺動部分がないので、高い耐久性や防爆性が得られる。

【0009】また、好適には、前記第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁は、その出力側の圧力が上昇した場合にはその入力側と出力側との間の流通抵抗を増大させるが、その出力側の圧力が下降した場合にはその入力側と出力側との間の流通抵抗を減少させるものである。このようにすれば、入力側の圧力が上昇すると流通抵抗が高められ、入力側の圧力が下降すると流通抵抗が低められることにより入力側の脈動が抑制されるので、一定の絞り弁を用いる場合に比較して、出力側圧力変動が抑制されて混合精度が高められる。

【0010】また、好適には、前記第1脈動抑制弁および第2脈動抑制弁は、その入力側の圧力変動に拘らず出力側の圧力が一定となるように流体を制御する定圧制御弁と、その定圧制御弁の出力側において直列に接続されたオリフィスとからそれぞれ構成されるものである。このようにすれば、後段のインライン型ミキサなどにおける圧力変動の影響が上記オリフィスによって遮断されるので、定圧制御弁の圧力制御が影響を受けない利点がある。

## 【0011】

【発明の好適な実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0012】図1において、インライン型流体混合装置10は、2種類の流体AおよびBを混合するためのインライン型ミキサ12を備えている。このインライン型ミキサ12は、たとえば長方形の板を180°だけ右回転方向へねじった右ねじれ固定羽根と長方形の板を180°だけ左回転方向へねじった左ねじれ固定羽根とが流体の流れ方向すなわちミキサ12の長手方向の複数箇所において交互に備えられて構成されたものであって、流通する流体を分割しつつその流体に転換、反転運動を与えることにより、流体を均質に混合するものである。このようなインライン型ミキサ12は、たとえばスタティッ

クミキサとも称される。

【0013】上記インライン型流体混合装置10は、管路14Aおよび14Bを介してそれぞれ導かれた流体AおよびBを周期的に圧送する容積型ポンプである空気ポンプ16Aおよび16Bと、その空気ポンプ16Aおよび16Bから接続路18Aおよび18Bを介してそれぞれ出力された流体AおよびBの脈動を抑制する脈動抑制弁20Aおよび20Bと、流体AおよびBの逆流を阻止するための逆止弁22Aおよび22Bとを備え、それら逆止弁22Aおよび22Bを通過した流体AおよびBを合流させてから前記インライン型ミキサ12に供給するようになっている。このインライン型ミキサ12の後段の流通抵抗は略一定とされている。

【0014】上記空気ポンプ16Aおよび16Bは、互いに同様の構成であって、その圧送流量が空気圧 $P_{FA}$ および $P_{FB}$ により設定可能に構成されている。また、上記脈動抑制弁20Aおよび20Bも、互いに同様の構成であって、入力側流体の圧力を拘らず出力側流体の圧力を、制御圧に対応する値に保持することにより出力側流体の脈動を抑制するように構成されている。レギュレータ24および26は、上記空気ポンプ16Aおよび16Bの圧送流量を設定するための空気圧 $P_{FA}$ および $P_{FB}$ を手動操作量にしたがってそれぞれ出力する。また、レギュレータ28および30は、脈動抑制弁20Aおよび20Bの出力側圧力を設定するための制御圧(空気圧) $P_{PA}$ および $P_{PB}$ を手動操作量にしたがってそれぞれ出力する。なお、上記脈動抑制弁20Aおよび20Bの出力圧を監視するための1対の圧力計80、82が、脈動抑制弁20Aおよび20Bと逆止弁22Aおよび22Bとの間にそれぞれ設けられている。

【0015】図2は、上記空気ポンプ16Aの構成を説明する断面図である。空気ポンプ16Bも同様の構成であるので、以下、空気ポンプ16Aを用いて説明する。図2において、空気ポンプ16Aは、ハウジング31内において、流体を圧送するために連結シャフト32によって互いの中央部が連結された円形の1対のダイヤフラム34および36と、それらダイヤフラム34および36の周期的弹性変形によりそれぞれの容積が周期的に変化させられる左右1対の圧力室38および40と、それら圧力室38および40と管路14Aが接続された入力ポート42との間に設けられた入力側逆止弁44および46と、それら圧力室38および40と接続路18Aが接続された出力ポート48との間に設けられた出力側逆止弁50および52と、上記ダイヤフラム34および36を駆動するための空気圧 $P_{FA}$ が切換弁54を介して周期的且つ交互に導入される1対の駆動室56および58とを備え、上記圧力室38および40内の流体を交互に圧送する所謂ダイヤフラムポンプである。

【0016】これにより、図示しない駆動回路によって一定の周期で作動させられる切換弁54により、たとえ

ば駆動室56内に空気圧 $P_{PA}$ が導入されるとともに駆動室58内の空気が排出されると、連結シャフト32により連結された1対のダイヤフラム34および36が圧力室38側へ移動させられてその圧力室38内の容積が小さくされると同時に反対側の圧力室40の容積が拡大されるので、入力ポート42の流体Aは圧力室40内へ吸引されると同時に圧力室38内の流体Aは出力ポート48から圧送される。図2はこの状態を示している。また、駆動室58内に空気圧 $P_{PA}$ が導入されるとともに駆動室56内の空気が排出されると、上記と反対の作動によって入力ポート42の流体Aは圧力室38内へ吸引されると同時に圧力室40内の流体Aは出力ポート48から圧送される。このような作動が繰り返されることにより、流体Aは上記切換弁54の切換周期に応じて周期的に圧送される。

【0017】ここで、上記1対のダイヤフラム34および36の変形量すなわち圧力室38および40の圧送容積(周期的容積変化量)は、駆動室56および58に導入される空気圧 $P_{PA}$ に従って決定させられることから、空気ポンプ16Aが流体Aを圧送する流量はその空気圧 $P_{PA}$ により設定されるようになっている。また、圧力室38および40の容積はダイヤフラム34および36の変形によってその容積が変化させられることから、空気ポンプ16Aは、摺動部材を用いないで構成されているので、好適な防爆仕様となっている。

【0018】図3は、前記脈動抑制弁20Aの構成を説明する断面図である。脈動抑制弁20Bも同様の構成であるので、以下、脈動抑制弁20Aを用いて説明する。図3において、脈動抑制弁20Aは、ハウジング59内に設けられた、入力ポート60に連通する入力側弁室62および出力ポート64に連通する出力側弁室66と、それら入力側弁室62および出力側弁室66との間の通路68を非接触状態で貫通させられてその通路68を開閉する弁子70と、その弁子70を移動可能とするためのその両端を支持するために、入力側弁室62に設けられた小径ダイヤフラム72および出力側弁室66に設けられた大径ダイヤフラム74と、上記小径ダイヤフラム72および大径ダイヤフラム74の弁子70とは反対側に設けられて前記制御圧 $P_{PA}$ が導かれる小径制御室76および大径制御室78とを、備えている。この脈動抑制弁20Aにおいても、弁子70はダイヤフラム72および74によって非接触状態で移動可能に支持されており、摺動部材を用いないで構成されている。

【0019】上記のように構成された脈動抑制弁20Aにおいて、出力側の圧力 $P_{OUT}$ が上昇した場合には、大径ダイヤフラム74の両面のうち出力側弁室66側の面に作用する圧力 $P_{OUT}$ が増加するので、大径ダイヤフラム74および小径ダイヤフラム72が変形して弁子70が通路68に接近し、入力ポート60と出力ポート64との間の流通抵抗が増大させられる。反対に、上記出力

側の圧力 $P_{OUT}$ が下降した場合には、大径ダイヤフラム74の両面のうち出力側弁室66側の面に作用する圧力 $P_{OUT}$ が減少するので、大径ダイヤフラム74および小径ダイヤフラム72が変形して弁子70が通路68から離隔し、入力ポート60と出力ポート64との間の流通抵抗が減少させられる。これにより、入力側圧力の脈動が好適に減衰させられて脈動抑制弁20Aから出力される。

【0020】ここで、小径制御室76および大径制御室78には制御圧 $P_{PA}$ が導かれていることから、上記小径ダイヤフラム72の受圧面積を $S_1$ 、大径ダイヤフラム74の受圧面積を $S_2$ 、入力側弁室62内の圧力を $P_{IN}$ 、出力側弁室66内の圧力を $P_{OUT}$ とすると、次式1が成立するように弁子70が作動させられる。ここで、小径ダイヤフラム72の受圧面積 $S_1$ は大径ダイヤフラム74の受圧面積 $S_2$ に比較して1/10程度以下に小さく決定されていることから、数式1の右辺第2項は第1項に比較して相対的に1桁以上小さな値となるので、脈動抑制弁20Aの出力圧 $P_{OUT}$ は、入力側の圧力 $P_{IN}$ の変動に拘らず、制御圧 $P_{PA}$ によって決定される略一定の圧に保持されるようになっている。すなわち、脈動抑制弁20Aおよび20Bは、出力圧 $P_{OUT}$ を制御圧 $P_{PA}$ に対応して決まる値に略一定に保持する定圧制御弁として機能している。また、前述のように、インライン型流体混合装置10およびその後段の流通抵抗は一定の系であるから、上記脈動抑制弁20Aおよび20Bは、定流量制御弁としても機能しているのである。

【0021】

【数1】

$$P_{OUT} = P_{PA} (S_2 - S_1) / S_2 + P_{IN} S_1 / S_2$$

【0022】上記のようにして構成されたインライン型流体混合装置10においては、空気ポンプ16Aおよび16Bから周期的に圧送される流体Aおよび流体Bは、脈動抑制弁20Aおよび20Bによってその圧力或いは流量の脈動が抑制された後で合流させられてから、インライン型ミキサ12に供給されるので、高い混合精度が得られる。特に、粘度が100cp以下の流体については、一層高い混合精度が得られる。このようなインライン型流体混合装置10は、たとえばカセイソーダ、塩酸、硫酸などの薬品の希釈、排水のPH調整や、半導体プロセスにおける腐食性薬品の調合などに好適に用いられる。このような腐食性薬品の場合には、ハウジング31、59はチタン合金などの耐食性材料から構成されたり、四フッ化エチレン樹脂、ガラスなどの耐食性材料の内張が設けられる。また、ダイヤフラム34、36、72、74も、四フッ化エチレン樹脂などの耐食性材料から構成される。

【0023】上述のように、本実施例によれば、流体Aおよび流体Bがそれぞれ導かれる1対の供給通路(管路14Aおよび接続路18A、管路14Bおよび接続路1

8B)には、流量設定可能な空気ポンプ16Aおよび16Bと脈動抑制弁20Aおよび脈動抑制弁20Bとがそれぞれ設けられ、空気ポンプ16Aおよび16Bの流量設定に従う作動によって流体Aおよび流体Bがそれぞれ周期的に圧送されるとともに、それら圧送された流体Aおよび流体Bは、その脈動が脈動抑制弁20Aおよび脈動抑制弁20Bによってそれぞれ抑制されてから合流させられてインライン型ミキサ12へ送り込まれることにより、混合される。このため、流量計、電子式流量コントローラ、電動ポンプなどの流体の流量制御のための制御機器を用いないので、装置10が簡単且つ小型に構成されるとともに、装置10が安価となる。特に、インライン型流体混合装置が防爆仕様で構成される場合には、上記の効果が一層顯著となる。

【0024】また、本実施例によれば、流体Aおよび流体Bがそれぞれ導かれる1対の供給通路（管路14Aおよび接続路18A、管路14Bおよび接続路18B）において、連続的に導かれる流体Aおよび流体Bを流量制御するために混合開始時点で流量フィードバック制御が安定するまでの期間において混合比が不安定となる場合に比較して、流量設定可能な空気ポンプ16Aおよび16Bから圧送される流体がインライン型ミキサ12へ送り込まれるので、混合装置10の立上がり期間における混合比が安定する利点がある。

【0025】また、本実施例によれば、前記空気ポンプ16Aおよび16Bは、流体AおよびBを圧送するために加圧される圧力室38、40内の容積を変化させるためのダイヤフラム34、36を備え、そのダイヤフラム34、36は圧力流体が周期的に作用させられることにより往復駆動されるダイヤフラムポンプであることから、ダイヤフラム34、36の変形によって流体AあるいはBを圧送するために加圧される圧力室38、40の容積が変化させられるので、摺動部分がなく、高い耐久性や防爆性が得られる。

【0026】また、本実施例によれば、脈動抑制弁20Aおよび20Bは、その出力側の圧力 $P_{out}$ が上昇した場合にはその入力側と出力側との間の流通抵抗を増大させるが、その出力側の圧力 $P_{out}$ が下降した場合にはその入力側と出力側との間の流通抵抗を減少させるものであることから、入力側の圧力が上昇すると流通抵抗が高められ、入力側の圧力が下降すると流通抵抗が低められることにより入力側の脈動が抑制されるので、一定の絞り弁を用いて脈動を抑制する場合に比較して、出力側圧力変動が抑制されて混合精度が高められる。

【0027】また、本実施例によれば、脈動抑制弁20Aおよび20Bは、ダイヤフラム72および74によって非接触状態で移動可能に支持された弁子70を備えたものであることから、摺動部材を用いないで構成されているので、好適な防爆仕様となっている。

【0028】以上、本発明の一実施例を図面を用いて説

明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0029】たとえば、前述の実施例のインライン型流体混合装置10は、2種類の流体AおよびBを混合するように構成されていたが、3種類以上の流体を混合するものであってもよいし、インライン型ミキサ12を複数備えたものであってもよい。3種類以上の流体を混合する場合には、好適には、インライン型ミキサ12から等距離にそれら3種類以上の流体を合流させるミキシングポイントが設けられる。また、上記インライン型流体混合装置10により混合される流体を導く流路において、かららずしも全ての流路に脈動抑制弁が設けられていくてもよい。また、上記インライン型流体混合装置10により混合される流体のうちの少なくとも1つは気体であってもよい。

【0030】また、上記脈動抑制弁20A、20Bとインライン型ミキサ12との間に、必要に応じて設けられるミキシングポイントには、たとえば特開平10-292871号公報（特願平9-115255号）に記載されたような、遮断した混合液が少しずつ流れ出すことを防止する形式のミキシング弁が設けられてもよい。すなわち、このようなミキシング弁は、副流体流入口と、その副流体流入口と連通する上向きの連通流路と、その連通流路の上端を開閉する弁装置と、上記連通流路の上端が位置する流路壁面の下側に供給用開口が形成された主流路とを備え、上記副流体流入口から連通流路および供給用開口を通って上向きに主流路へ供給される副流路を、上記連通流路上端の開閉により主流路内へ供給および供給停止させるように構成される。

【0031】また、前述の実施例の空気ポンプ16Aおよび16Bは、空圧によって駆動されるダイヤフラム型ポンプすなわち容積型ポンプであったが、空圧駆動に代えて油圧駆動であってもよいし、電気モータによって駆動されるピストン型ポンプ、ルーツ型ポンプ、ギヤ型ポンプなどの容積型ポンプや、渦流ポンプなどの非容積型ポンプであっても差し支えない。

【0032】また、前述の実施例の空気ポンプ16Aおよび16Bは、1対のダイヤフラム34、36によって圧力室38、40から流体が圧送されるように構成されていたが、単一のダイヤフラムにより容積変化が行われる単一の圧力室を備えたものであっても差し支えない。

【0033】また、前述の実施例のインライン型ミキサ12は、右ねじれ固定型混合羽根および左ねじれ固定型混合羽根がその長手方向の複数箇所において交互に備えられて構成されたものであったが、回転駆動される混合羽根を備えたものであっても差し支えない。

【0034】また、前述の実施例の脈動抑制弁20A、20Bの出力側にオリフィス（絞り）が直列に設けられているよい。このようにすれば、後段のインライン型ミキサ12などにおける圧力変動の影響が上記オリフィ

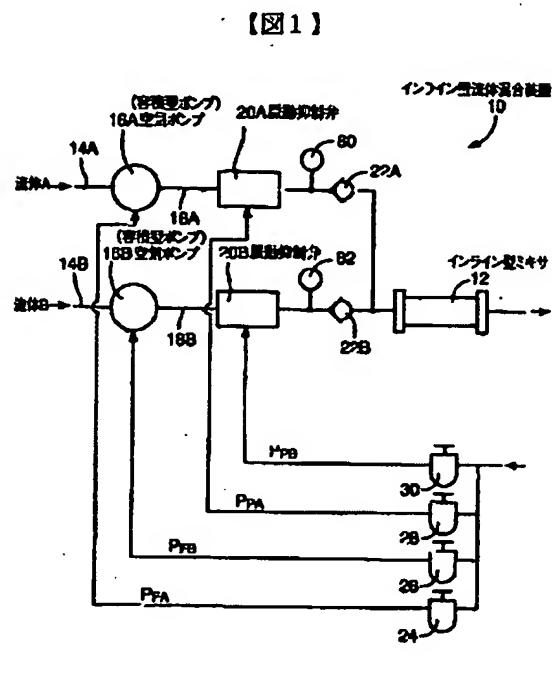
スによって遮断されるので、脈動抑制弁 20A、20B の圧力制御が影響を受けない利点がある。

【0035】また、前述の実施例の脈動抑制弁 20A、20B に代えて、一定の流通抵抗を与えることにより脈動を抑制する校り弁などが脈動抑制弁として設けられても差し支えない。

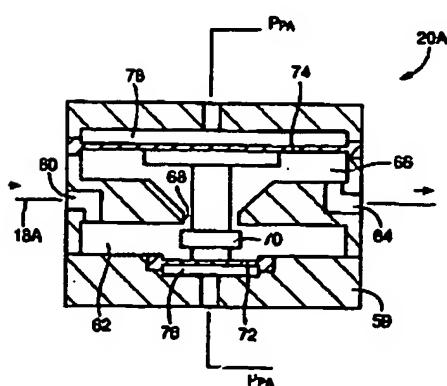
【0036】また、前述の実施例のインライン型流体混合装置 10において、その下流側に流量を一定に制御する装置、流量を積算する装置、濃度を制御する装置、PH を制御する装置、定量をボトリングする装置などが設けられ得る。

【0037】なお、上述したのはあくまでも本発明の一実施例であり、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において種々の変更が加えられ得るものである。

【図面の簡単な説明】



【図3】



【図1】本発明の一実施例のインライン型流体混合装置の構成を説明する配管図である。

【図2】図1の空気ポンプの構成を説明する断面図である。

【図3】図1の脈動抑制弁の構成を説明する断面図である。

#### 【符号の説明】

10：インライン型流体混合装置

14A：管路、18A：接続路（第1供給通路）

14B：管路、18B：接続路（第2供給通路）

16A：空気ポンプ（第1容積型ポンプ）

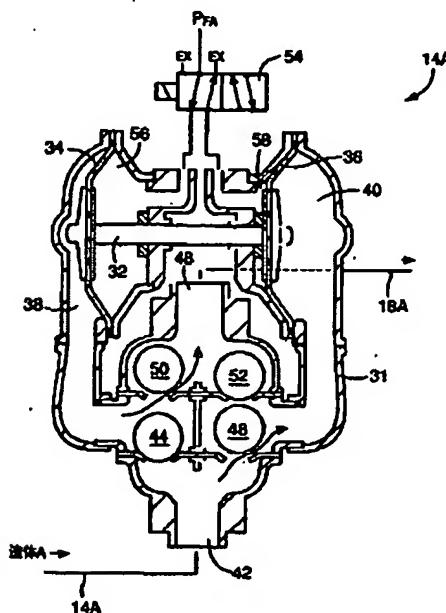
16B：空気ポンプ（第2容積型ポンプ）

20A：脈動抑制弁（第1脈動抑制弁）

20B：脈動抑制弁（第2脈動抑制弁）

34、36：ダイヤフラム

【図2】



## フロントページの焼き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
B 0 1 F 15/04		B 0 1 F 15/04	A
F 0 4 B 43/06		G 0 5 D 7/03	
G 0 5 D 7/03		F 0 4 B 43/06	B

(72) 発明者 東山 明  
 愛知県名古屋市西区則武新町三丁目1番36  
 号 株式会社ノリタケカンパニーリミテド  
 内

(72) 発明者 松沢 広宣  
 愛知県稻沢市木全町庄5丁目21番地

F ターム(参考) 3H077 CC02 CC09 CC17 DD14 EE36  
 EE37 FF06  
 4G035 AB37 AC01 AE02  
 4G037 AA02 AA18 BA01 BB01 BB06  
 BB30 BD01 EA01  
 5H307 BB05 CC07 DD11 DD12 EE02  
 EE08 EE12 EE22 EE26 ES02  
 ES06  
 5H309 BB11 BB12 CC20 EE06 FF04  
 FF18 FF20 GG01